

POR UMA PRÁTICA NÃO-DELINQUENTE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Autor: LAMPARELLI, Lydia Condé

Instituição: Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP) - Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

Não é novidade para ninguém que ainda hoje, entre nós, o ensino de Matemática suscita dúvidas e controvérsias, sendo a Matemática, via de regra, considerada uma ciência acessível apenas a alguns eleitos. A fim de mostrar que essa maneira de pensar constitui um forte preconceito do qual precisamos nos livrar, a equipe de Matemática da CENP redigiu e testou, em 1981, 82 e 83 em algumas escolas da rede pública, uma série de atividades matemáticas destinadas às 1^{as} e 2^{as} séries do 1^o grau.

A experimentação, ainda que restrita a cinco escolas, permitiu um trabalho de interação com Professores I mediante o qual as atividades foram reformuladas ou complementadas, originando os livros "Atividades Matemáticas - 1^a série" e "Atividades Matemáticas - 2^a série" volume 1 e volume 2. Neles, o professor das duas primeiras séries do 1^o grau encontra descrições detalhadas de atividades que podem ser desenvolvidas em suas aulas, acompanhadas da explicitação da intenção pedagógica das mesmas, da listagem do material necessário e de informações complementares referentes às atividades ou aos temas abordados.

O material em questão é uma tentativa de favorecer uma prática docente e discente cujos pressupostos de ordem política, filosófica e metodológica se resumem, a grosso modo nas seguintes declarações:

.A democratização do ensino não se resume apenas na oferta de vagas para todos os que se encontram em idade escolar, nem na capacidade da escola de manter os seus alunos. A democratização do ensino público e gratuito passa necessariamente pela apropriação do saber que deve ser acessível a qualquer aluno.

.O conhecimento científico é um conhecimento construído, que produz modelos explicativos do real, cuja grande qualidade é o de ser provisório.

.Existe uma relação necessária entre a epistemologia de uma ciência e a sua metodologia.

Coerente com a primeira declaração, a Matemática veiculada nos livros supra-citados é oferecida aos professores da rede estadual como uma alternativa para o seu trabalho docente. A sua adoção por professores que assim o desejarem pode transformar profundamente as suas práticas educativas, na maioria das vezes restritas à adoção de um precário livro didático, ao mesmo tempo que permite a reformulação de seus quadros conceituais matemáticos. Sabendo que colocar esse material simplesmente na mão do professor seria destiná-lo às gavetas ou aos armários da escola, como tantos outros, devido, principalmente, às condições de trabalho e à quase ausência de Matemática nos cursos de Habilitação para o Magistério, tornou-se necessário criar um estímulo e um apoio que se localizem mais perto do professor para que este, ao querer enveredar por um novo caminho, tivesse a garantia de que suas dúvidas ou inseguranças pudessem ser discutidas com alguém disponível para esse fim.

Devido a esse dado de realidade, foi instituída a monitoria exercida por professores efetivos de Matemática para atuarem ao nível de Delegacia de Ensino, junto aos professores dessas séries. Apesar de a escola de 8 séries estar legalmente instituída há alguns anos, a verdade é que são raros, quando não inexistentes, os momentos em que os Professores I podem trocar experiências e trabalhar junto com os Professores III; os seus mundos coexistem separadamente: suas linguagens, suas preocupações e suas ações parecem nada ter em comum. Assim sendo, a primeira tarefa em relação aos monitores foi a de sensibilizá-los para poderem reconhecer o quanto é importante e difícil o trabalho dos professores de 1ª a 4ª séries dos quais se exige "apenas" que, em Matemática, ensinem as quatro operações. Uma vez conscientizados de que esse "apenas" é muito mais complexo do que se imagina, foi percebida a possibilidade de uma ação conjunta através da qual ambos trocassem experiências, crescendo e enriquecendo-se mutuamente, abolindo as fronteiras desses dois mundos e tornando seus trabalhos mais pertinentes e significativos.

De acordo com a segunda declaração, a metodologia presente na obra motivo desta comunicação reflete a visão da Matemática enquanto conhecimento que visa expli-

car alguns aspectos da realidade, conhecimento este que é "construído" e não "descoberto". Esta visão, que não nega a relação existente entre Matemática e Realidade, não aceita, entretanto, que a Matemática está nas coisas, bastando apenas "descobri-la".¹

Historicamente, a Matemática se desenvolveu devido a dois estímulos de naturezas distintas: para responder a necessidades sociais presentes nos diversos contextos históricos e para resolver questões de ordem puramente especulativa inerentes à própria Matemática enquanto ciência em constituição.

O fato é que atualmente a Matemática é considerada uma linguagem universal e poderosa empregada nos mais diversos setores da vida, sendo, ao mesmo tempo, uma ciência abstrata.

Levando em conta esse duplo aspecto, a aprendizagem matemática tem que envolver a aquisição, o domínio e a disponibilidade dessa linguagem que é essencialmente simbólica. Ela é regida por uma sintaxe que estabelece as relações entre os símbolos de modo a produzir escritas matemáticas válidas e os critérios de substituição de um tipo de escrita por outro. Essa concepção de aprendizagem matemática não se constitui, de forma alguma, numa proposta de ensino formal, abstrato, convencional e dogmático, mas certamente rejeita a admissão ingênua de que para "descobrir" a Matemática basta propor inúmeras situações ricas e atividades relacionadas apenas com a vida das crianças.

A concepção de aprendizagem ora exposta é defendida por alguns especialistas em Didática da Matemática, em especial os pertencentes aos quadros do "Institut National de Recherches Pédagogiques" de Paris e o "Institut de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques de Bordeaux" que, já há algum tempo, vêm desenvolvendo pesquisas sobre a aprendizagem matemática, com equipes formada por matemáticos, professores de Matemática, pedagogos, psicólogos e psicopedagogos.

Para construir essa linguagem, os pontos de partida das "Atividades Matemáticas", isto é, os apoios "con-

(1) É evidente, conforme ilustra Baron (1976), que quando se afirma que Pedro Álvares Cabral descobriu o Brasil se quer dizer que o Brasil já existia porém era desconhecido do mundo europeu; no entanto, quando se afirma que Leibniz descobriu o cálculo infinitesimal não se está afirmando que esse cálculo já existia e foi achado por Leibniz.

cretos" que atribuem significados aos conceitos são considerados os domínios semânticos dessa linguagem.²

O cuidado tomado com o desenvolvimento dessa proposta de ensino é a de não confundir a sintaxe da linguagem matemática com as suas semânticas pois, conforme Lamparelli (1984), "se não ficar claro em que terreno os resultados estão sendo validados, tudo passa a ser permitido e a linguagem matemática transforma-se num amontoado de "regras" para serem decoradas".

Finalmente, a terceira declaração se traduz numa metodologia que permite a construção do conhecimento mediante o estudo de situações-problema que se constitui em respostas adaptadas a essas situações. Elas podem ser provocadas pela realidade ou montadas pelo professor, dependendo do objetivo a ser atingido.³ Ao propor aos seus alunos as situações-problema que originam as atividades, o professor estará permitindo que eles façam previsões, experimentem, discutam, argumentem e, sobretudo, tirem conclusões que são validadas pelos próprios alunos com recursos contidos nas atividades. Dessa forma, aumenta-se a garantia de que o aluno seja o agente da construção do seu conhecimento, isto é, que a apropriação do conhecimento matemático se faça de uma forma ativa e construtiva, fugindo do esquema habitual da apresentação de uma ciência pronta, da qual o aluno é um mero espectador.

Nesse contexto, a noção de experimentação ou manipulação ganha limites mais largos ultrapassando o significado restrito à manipulação de objetos, podendo ser tam

(2) Em Lamparelli (1984) temos: "... para introduzir escritas multiplicativas do tipo axb , pode-se atribuir-lhes um significado representado pelo número de quadriculas de uma forma retangular quadriculada. A partir daí inúmeras atividades podem ser desenvolvidas e os seus resultados podem ser validados recorrendo-se a essa representação. Nesse caso, a validação é necessariamente de ordem semântica. Há momentos, porém, em que o recurso à semântica é inadequado, tornando-se necessário valer-se apenas da sintaxe para validar os resultados; nesse caso, a validação é sintática, pois faz apelo somente ao modelo teórico. Para o nosso exemplo, a fim de podermos trabalhar com escritas do tipo $axbxcxd$, é necessário sair do contexto semântico inicial."

(3) No "Atividades Matemáticas" 2ª série, são apresentadas cinco situações-problema distintas que levam à construção e compreensão de cinco técnicas diferentes da subtração. Como é um dado de realidade que essa operação é mal realizada e mal compreendida, aqui o aluno tem oportunidade de escolher aquela cuja compreensão lhe é acessível.

bém a manipulação de representações, símbolos e escritas matemáticas. Assim, é privilegiado o papel do aluno na construção do seu saber mas guardando as devidas distâncias da "pedagogia do concreto" que considera válidas apenas as situações pedagógicas que possibilitando a manipulação de "materiais concretos" permitem mecanicamente a passagem "do concreto" ao "abstrato". Nas "Atividades Matemáticas" e para Gonseth (1936) o "concreto" não é considerado um conceito que encerra uma idéia absoluta mas está intimamente relacionado à "abstração". Assim, o "concreto" é concebido como um ponto de partida intuitivo onde o conhecimento a ser elaborado deve se apoiar. Não é, portanto, necessariamente, aquilo que se pode ver e tocar. O que é abstrato em um nível passa a ser concreto em outro. Manipular ou experimentar não significa apenas "manipular objetos sensíveis" mas também "agir sobre representações, símbolos e escritas matemáticas."⁴

Enfim, apenas a análise detalhada das "Atividades Matemáticas" poderá confirmar ou não a adequação de sua proposta de trabalho às opções de ordem política, filosófica e metodológica declaradas anteriormente.

O fato é que esse material representa um esforço, consciente, de não favorecer o exercício de uma "pedagogia delinqüente", isto é, de não tornar Teoria e Prática contraditórias. A sua adoção por parte dos professores da rede tem mostrado que é possível produzir nesse material modificações necessárias à sua adequação à realidade de cada classe. Por isso, é lícito sonhar que daqui a algum tempo as propostas de reformulação provenientes dos docentes que o utilizaram produzam como resultado um material que tenha a marca de uma reflexão e uma produção coletiva.

(4) Conforme exposto em Ermel (1981:9) só há atividade matemática quando se verifica "a produção de uma linguagem, elaboração de modelos, transformação de escritas".

BIBLIOGRAFIA

- BACHELARD, G. Epistémologie, Paris, Puf. 1971.
- BARON, M.E. "The Nature of Mathematics - Another View"
In: CHAPMAN, L.R. The Process of Learning Mathematics,
Oxford, Pergamon Press, 1976.
- BROSSARD, M. "Epistémologie et pédagogie chez Bachelard"
In: L'enseignement élémentaire des Mathématiques, IREM
de Bordeaux, 18:83—113, 1978.
- ERMEL (Équipe de Recherche Mathématique à l'École Élémentaire), Apprentissages Mathématiques à l'École Élémentaire, cycle moyen, Tome 1, Paris, Sermap-Hatier, 1981.
- GONSETH, F. Les Mathématiques et la Réalité, Paris, Librairie Félix Alcan, 1936.
- LAMPARELLI, L.C. Um estudo sobre a qualidade do conhecimento específico dos candidatos ao cargo de professor efetivo de Matemática da rede estadual de ensino público do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. USP - São Paulo - 1984.
- PIAGET, J. "Epistemologia das matemáticas". In: A Epistemologia Genética /L'Epistémologie Génétique/, Petrópolis, Vozes. 1972.
- _____. "Conclusions générales" In: Recherches sur l'Abstraction Réfléchissante. Paris, Puf, 1977.
- SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Atividades Matemáticas - 1ª série do 1º Grau. Coord. Lydia C. Lamparelli. São Paulo, SE/CENP, 1982.
- _____. Atividades Matemáticas - 2ª série do 1º Grau. Coord. Lydia C. Lamparelli. São Paulo, SE/CENP/CECISP, 1983, vol. 1 e vol. 2.